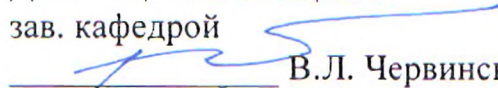


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет технологий управления и гуманитаризации  
Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

зав. кафедрой

  
В.Л. Червинский

« 29 06 » 2023 г.


**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**«Повышение энергоэффективности совмещенной тяговой подстанции на станции метро "Московская"»**

Специальность 1-43-01-06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»

Специализация 1-43-01-06-03 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент в промышленности и ЖКХ»

Студент  
группы 30802119

  
М.А. Казловский

Руководитель

  
М.С. Краков

Консультант  
по разделу «Охрана труда»

  
31.05.2023 И.Н. Ушакова

Ответственный за нормоконтроль

  
С.В. Климович

Объем проекта:  
пояснительная записка – 73 страниц;  
графическая часть – 8 листов;  
цифровые носители – 1 единица.

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 73 с., 8 рис., 0 диагр., 15 табл., 25 ист.

Объектом исследования является: совмещенной тяговой подстанции на станции метро "Московская"

Цель дипломного проекта: повышение энергоэффективности совмещенной тяговой подстанции на станции метро "Московская".

В дипломном проекте выбрана схема электроснабжения, которая обеспечивает надежность питания основных потребителей: поездов, освещения, связи, охранной и пожарной сигнализации и т.д.

Произведен расчет электрических нагрузок для нахождения тока подстанции, расчет и выбор мощности тяговой подстанции, количество агрегатов тяговой подстанции. Так же произведен расчет контактной и питающей сетей, исходя из нагрузки на участке линии метрополитена, он проверен по величине падения напряжения.

Выполнен расчет токов короткого замыкания для выбора и проверки аппаратов в РУ-10 кВ тяговой подстанции, а для защиты контактной сети от токов короткого замыкания осуществлен выбор быстродействующих выключателей РУ-750 В.

Для создания нормальных условий работы аппаратов и электроустановок и безопасных условий труда произведен расчет сети заземления тяговой подстанции

Технико-экономическое обоснование инвестиций для повышения эффективности энергоэффективности совмещенной тяговой подстанции на станции метро "Московская» показало, что при выполнении рассчитанных мероприятий экономический эффект составит 276692,1 рублей, срок окупаемости мероприятий 6,4 года.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков, Е.И. Электроснабжение метрополитенов. Устройство, эксплуатация и проектирование: учеб. пособие / Е. И. Быков, А. М. Колузаев, Л. С. Едигарян. – М., Транспорт 2007. – 431 с.
2. Жильцов, В.Н. Устройство и содержание пути метрополитена: учеб. пособие / В. Н. Жильцов, Е. Т. Мосин. – М., Трансжелдориздат, 2006. – 299 с.
3. Коновалова, Л.Л. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учеб. пособие / Л.Л. Коновалова, Л.Д. Рожкова. - М.: Энергоатомиздат, 2009. – 528 с.
4. Туманова В.А. Электроснабжение метрополитенов: учеб. пособие / В. А. Туманова, В. Н. Плищ. – М., Трансжелдориздат, 2007. – 420 с.
5. Королёв, О.П. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. пособие / О.П. Королёв, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: ПИОН, 2001. – 142 с.
6. Атаманов, Е.Ю. Теория подвижного состава городского электрического транспорта: учебно-методич. пособие / Е.Ю. Атаманов, В.Н. Плищ. – Минск: БНТУ, 2012. – 236 с.
7. Прохорский, А.А. Трансформаторные подстанции / А.А. Прохорский. – М. : Транспорт, 2007. – 496 с.
8. Тарнижевский, М.В. Проектирование устройств электроснабжения метрополитенов: справочник / М.В. Тарнижевский, Д.К. Томлянович. – М.: Транспорт, 2007. – 398 с.
9. Ефремов, И.С. Технические средства городского электрического транспорта / И.С. Ефремов. – М.: Транспорт, 2003. – 315 с.
10. Сокол, Т.С. Охрана труда / Т.С. Сокол. – Минск: Дизайн ПРО, 2009. – 306 с.
11. Семич, В.П. Практическое пособие по охране труда: практич. пособие / В.П. Семич, А.В. Семич. – Минск: ЦОТЖ, 2011. – 256 с.
12. Федорчук, А.И. Охрана труда при эксплуатации электроустановок: учеб. Пособие / А.И. Федорчук, Л.П. Филянович, Е.А. Милаш. – Минск: Техноперспектива, 2003. – 256 с.
13. Хрипач, И.П. Экономика предприятий / И.П. Хрипач. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 464 с.
14. Правила устройства электроустановок: сборник нормативных правовых актов Республики Беларусь / составители: Л. С. Овчинников, Н. В.

Овчинникова. - Минск: Дизайн ПРО, 2012. - 1375 с.

15. Официальный сайт Министерства энергетики Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Министерство энергетики Республики Беларусь. - Режим доступа: <http://www.minenergo.gov.by/>. – Дата доступа: 31.04.2023.

16. Справочник «Kirziah» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://kirziah.ru/> – Дата доступа: 15.04.2023.

17. Государственное учреждение "Столичный транспорт и связь" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://gusts.minsk.by/>. – Дата доступа: 05.04.2023.

18. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний: ТКП 339-2011 (02230) : введ. 01.12.2011. - Минск: Минэнерго, Минск: Минсктиппроект, 2011. - 593 с.

19. Официальный сайт предприятия Минскводоканал [Электронный ресурс] / Предприятие Минскводоканал. - Режим доступа: <https://minskvodokanal.by/>. – Дата доступа: 25.04.2023.

20. Официальный сайт Министерства труда и соцзащиты РБ [Электронный ресурс] / Министерства труда и соцзащиты РБ. - Режим доступа: <http://www.mintrud.gov.by/>. – Дата доступа: 27.04.2023.

21. Минский электротехнический завод имени В. И. Козлова [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://metz.by/>. – Дата доступа: 30.04.2023.

22. Кислицын А.Л. Трансформаторы: Учебное пособие по курсу «Электромеханика».- Ульяновск: УлГТУ, 2001. - 76 с.

23. Каталог “Силовые масляные трансформаторы”. Минский электротехнический завод им. Козлова. Минск, 2023. - 66 с.

24. Каталог “Сухие силовые трансформаторы”. Минский электротехнический завод им. Козлова. Минск, 2023. - 56 с.

25. Каталог “Многоцелевые трансформаторы до 40 кВ·А”. Минский электротехнический завод им. Козлова. Минск, 2023. - 92 с.